

**Das Filmprogramm zum  
Wissenschaftsjahr 2010 –  
Die Zukunft der Energie**

**Pädagogisches Begleitmaterial**

Eine Initiative des Bundesministeriums  
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2010

**Die Zukunft der  
Energie**



**LIEBE SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER,  
LIEBE LEHRERINNEN UND LEHRER,**

dieses Jahr präsentiert VISION KINO im Rahmen der SchulKinoWochen 2010 ein Sonderprogramm, das im Zeichen der Energie steht. Das Filmprogramm zum Wissenschaftsjahr 2010 – Die Zukunft der Energie eröffnet ein weites Feld für Gedanken, Ideen und Impulse, die die Energieforschung und die Energieversorgung von morgen angehen.

Die drei Dokumentarfilme des Programms – „Unser Planet“ (Schweden/Norwegen/Dänemark 2007), „Eine unbequeme Wahrheit“ (USA 2006) und „Menschen, Träume, Taten“ (Deutschland 2007) – sind fächerübergreifend auf den Einsatz im Unterricht ab der 7. Klasse abgestimmt.

Das Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik in Kiel hat das Sonderprogramm unterstützt und ergänzende sowie Fragen aufwerfende Begleitmaterialien zu den energierelevanten Themen der drei Filme entworfen. Jeder Film für sich hat eine ganz eigene Sicht auf den Themenkomplex Energie – wirft eigene Fragen auf, setzt andere Schwerpunkte. Trotz ihrer Unterschiedlichkeit verbindet alle drei Filme jedoch ein Kerngedanke: Wie geht der Mensch mit den ihm zur Verfügung stehenden natürlichen Ressourcen um? Daraus ergeben sich weitere drängende Fragestellungen: Was kann er, was muss er ändern, um ein friedliches Miteinander auf der Erde zu gewährleisten? Wie kann jeder einzelne mit seinem Lebensstil dazu beitragen, die dramatischen Auswirkungen der globalen Klimaerwärmung, den rücksichtslosen Raubbau an der Natur oder den Ausstoß so genannter Treibhausgase zu verringern? Die Natur- und Technikwissenschaften können einen großen Beitrag dazu leisten, die Probleme der Zukunft zu lösen. Aber die Zukunft der Energie betrifft auch die Geistes- und Sozialwissenschaften. Das Thema wird auch gesellschaftliche Folgen nach sich ziehen, die einer Lösung bedürfen. Es werden ethisch-moralische Begründungen für Handlungsoptionen an Bedeutung gewinnen und bislang gültige wirtschaftliche Grundprinzipien überprüft werden müssen.

Das Begleitmaterial zu den Filmen hat den Anspruch, möglichst viele Facetten anzusprechen und einen möglichst umfassenden Blick auf den Themenkomplex Energie zu werfen. Es soll zum Einsatz von Filmen im Unterricht – vor allem in den naturwissenschaftlichen Fächern – ermutigen, ein Bewusstsein schaffen für die Zukunft der Energieversorgung und zu individuellem Handeln aufrufen. Auch die wissenschaftlichen Aspekte, die die globalen Klimaveränderungen, den Treibhauseffekt, Schadstoffemissionen und energiesparende Lösungen behandeln, werden angesprochen.

Wir laden Sie herzlich zur Teilnahme ein und wünschen Ihnen spannende und lehrreiche filmische Momente. Die Energie und ihre Zukunft betreffen alle und bieten reichlich Stoff für interessante Diskussionen und anregenden Unterricht in Schule und Kino.



**Sarah Duve**  
Geschäftsführerin VISION KINO



**Dr. Eckhard Lucius**  
Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften  
und Mathematik an der Universität Kiel

Das Filmprogramm wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Wissenschaftsjahres 2010 – Die Zukunft der Energie gefördert. Weitere Informationen zu Veranstaltungen, Wettbewerben und vielfältigen Mitmachangeboten unter: [www.zukunft-der-energie.de](http://www.zukunft-der-energie.de).  
Hinweise zu Vorführterminen und Orten: [www.schulkino Wochen.de](http://www.schulkino Wochen.de)





# INHALT

## INHALT

### UNSER PLANET

Kurzinhalt	4
Hintergrund	4
Problemstellung	5
Handlungsoptionen	6
Kleines Glossar	8
Aufgaben zum Film	9
Fachbezüge	11

### EINE UNBEQUEME WAHRHEIT

Kurzinhalt	12
Hintergrund	12
Problemstellung	14
Handlungsoptionen	15
Kleines Glossar	18
Aufgaben zum Film	19
Fachbezüge	20

### MENSCHEN, TRÄUME, TATEN

Kurzinhalt	21
Hintergrund	21
Problemstellung	22
Handlungsoptionen	23
Kleines Glossar	25
Aufgaben zum Film	27
Fachbezüge	28

Impressum	31
-----------	----



# UNSER PLANET



## UNSER PLANET

(R.: Michael Stenberg, Johan Söderberg, Linus Torell;  
Schweden/Norwegen/Dänemark 2007; 82 min)

EMPFOHLEN AB 12 JAHREN



### KURZINHALT

In dem Dokumentarfilm wird die These aufgestellt, dass ungebremstes ökonomisches Wachstum und technologischer Fortschritt nicht mehr vereinbar mit dem Erhalt der ökologischen Lebensgrundlage sind. Mit einer filmischen Reise rund um den Globus veranschaulichen die Filmemacher diese These.

Dabei bezieht sich der Dokumentarfilm inhaltlich nicht allein auf den viel diskutierten Klimawandel, sondern beschreibt grundlegende Veränderungen bei der Verfügbarkeit von Ressourcen, der Erdatmosphäre, aber auch der Artenvielfalt in den Ozeanen oder den Migrationsbewegungen.

Es wird anhand von heutigen Schwellenländern aufgezeigt, dass sowohl die heranwachsenden Industrienationen, als auch die weit entwickelten Industriestaaten Verantwortung für die drohenden globalen Veränderungen übernehmen müssen. Die bedrückende Schlussfolgerung lautet: Der Mensch wird im Jahr 2050 fünf Erden brauchen, um das annähernd gleiche Lebens- und Energieniveau für alle Menschen zu erreichen.

### HINTERGRUND

Unser Umgang mit der Natur hat sich im Laufe der Jahrhunderte, aber besonders in den letzten Jahrzehnten, grundlegend verändert. Doch nach wie vor gilt, dass wir nicht nur ein Teil der Natur, sondern auch von ihr abhängig sind. Während die Menschheit früher noch ihr Überleben in regionalen Bereichen sicherte, erfolgt der Raubbau an der Natur heute weltumspannend. Diese Art der Globalisierung findet nicht allein durch die Ausbeutung von Ressourcen statt, sondern auch durch die damit einhergehende Umweltzerstörung.

Niemand kann wohl davon ausgehen, dass der Mensch früher ausschließlich in Eintracht und Harmonie mit der Natur gelebt hat. Auch damals musste er ums Überleben kämpfen, Dürren und Kälte, Hunger und Durst, Überschwemmungen und Waldbrände überstehen und sich die Natur zu eigen machen. Doch im Gegensatz zu heute waren vom Menschen ausgelöste Schäden an unserem Planeten lokal begrenzt.

Immer schon hat der Besitz von natürlichen Reserven wie Bodenschätze, Wasser, Land oder Wald auch Macht bedeutet. Waren früher aber nur lokale Machtverhältnisse betroffen, so hat das Besitzen oder Nichtbesitzen von Rohstoffen in der Gegenwart globale Auswirkungen.

Bereits 1985 wurden im Rahmen eines Berichts für das Umweltprogramm der Vereinten Nationen





erstmalig Umweltflüchtlinge definiert, die von vielen Ländern abgelehnt wurden. Dort hat man sich darauf geeinigt, dass vier Hauptursachen für Umweltflucht anerkannt werden müssen:

- signifikanter und andauernder Verlust von Staatsterritorien, zum Beispiel durch den Anstieg des Meeresspiegels
- **hydrometeorologische Ereignisse** als Folge des Anstiegs des Meeresspiegels wie Überschwemmungen, tropische Stürme oder **Küstenerosionen**
- Ausdehnung der Dürrezonen und Wüsten
- Auswirkung durch mangelnde Ressourcen wie den Rückgang kultivierbarer Flächen oder die Abnahme von Wasservorräten

Die Zahl von derzeit ca. 50 Mio. Umweltflüchtlingen weltweit soll nach Schätzungen verschiedener Organisationen in den nächsten 50 Jahren auf bis zu 200 Mio. steigen. Nur ein nachhaltiges Wirtschaften und ein schonender Umgang mit den natürlichen Ressourcen können ein friedvolles Miteinander auf der Erde sichern und Konflikte vermeiden. Hierzu leisten die Sozial- und Geisteswissenschaften einen Beitrag. Unter dem Oberbegriff „Forschung für nachhaltige Entwicklung“ untersuchen beispielsweise Wirtschaftswissenschaftler die ökonomischen Rahmenbedingungen für eine nachhaltigere Entwicklung von Wirtschaft und Gesellschaft. Und Sozialwissenschaftler suchen Antworten auf zum Beispiel die Frage, warum Umfragen eine hohe Zustimmung in der Bevölkerung zu umwelt- und sozialverträglichen Produkten belegen, aber ein genereller und fundamentaler Wandel unseres Konsumverhaltens in Richtung Nachhaltigkeit nicht zu beobachten ist.

Die Ressourcen auf der Erde werden immer knapper und erfordern einen anderen, nachhaltigeren Umgang. Verschiedenen Berechnungen zufolge reichen zum Beispiel die weltweiten Energieressourcen nur noch für einen absehbaren Zeitraum – So sollen in den nächsten 50 Jahren nicht nur die natürlichen Erdölvorräte, sondern auch Erdgas und Uran zur Neige gehen. Die Kohlevorräte reichen für die Energiedeckung noch maximal 100 Jahre. Um den weltweit steigenden Energiebedarf decken zu können, suchen Forscherinnen und Forscher nach einer effizienteren Nutzung verschiedener Energieträger oder nach neuen Energieformen und Ressourcen. Auch neue Lösungen zur Speicherung, Steuerung und zum Transport von Energie werden erforscht. Doch neue Technologien können auch Schattenseiten haben. So reduzieren Bio-Kraftstoffe zwar den CO<sub>2</sub>-Ausstoß, aber durch den Anbau von energieliefernden Pflanzen können auch Anbauflächen von Nahrungsmittelpflanzen belegt werden. Besonders der „Energienmais“ zur Energiegewinnung wird hierzulande kritisch gesehen, da er die Landschaft nachhaltig verändert und sich auch auf die Artenvielfalt negativ auswirkt. In anderen Ländern fehlen zum Teil wertvolle landwirtschaftliche Anbauflächen für den Anbau von Nahrungsmitteln, weil viele Landwirte den lukrativeren Energiepflanzenanbau vorziehen. Dies führt dazu, dass die Nahrungsmittelpreise stiegen. Kraftstoff statt Nahrungsmittel – für ärmere Länder ist das keine Alternative.

Die Bewahrung unseres Planeten sollte uns daher nicht nur aus ethischen Gesichtspunkten am Herzen liegen, sondern auch aus rein wirtschaftlichen. Um dies zu erreichen, sind aber drastische Veränderungen im Verhalten des Menschen nötig.



## WEITERFÜHRENDE INTERNETADRESSEN:



<http://www.wi-n.org>

<http://www.bmbf.de/de/12337.php>

[http://systemerde.ipn.uni-kiel.de/materialien\\_Sek2\\_2.html](http://systemerde.ipn.uni-kiel.de/materialien_Sek2_2.html)

<http://www.naturwissenschaften-entdecken.de>

<http://www.weltderphysik.de/klima>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Treibhauseffekt>

[http://www.bfn.de/o321\\_rote\\_liste.html](http://www.bfn.de/o321_rote_liste.html)

## PROBLEMSTELLUNG

Die Aussagen einiger Experten im Film regen zum Nachdenken und zur Diskussion an:

### 1.) Fokus Ressourcen:

- „Wir in den Industrieländern verbrauchen 20% mehr als die Natur generieren kann. Würden alle Menschen so leben wie in den Industrieländern, bräuchte man zur Deckung des Ressourcenbedarfs fünf Erden.“ – *Mathis Wackernagel, Geschäftsführer Global Footprint*

### 2.) Fokus Wirtschaft:

- „Wachstum kann unwirtschaftlich sein. Es kann mehr kosten, als es wert ist.“ – *Herman Daly, Wirtschaftsprofessor, Universität von Maryland*
- „Natürlich hat das wirtschaftliche Wachstum in China auch Nachteile, zum Beispiel bei der Umweltzerstörung. Aber darum kümmern wir uns später.“ – *Xi Yin – chinesischer Unternehmer*

### 3.) Fokus Gesellschaft:

- „Wenn wir so weitermachen wie bisher, wird die Landwirtschaft zusammenbrechen, es wird wegen Trinkwassermangels zu Konflikten kommen. Die Zivilisation wird in kleinere kampfbereite Gesellschaften auseinanderbrechen. Es wird ein immer größerer Wettbewerb zwischen immer kleineren Gruppen entstehen.“ – *Robert Gelbspan, Autor*
- „The day everyone of us gets a toilet to use, we shall know that our country has reached the pinnacle of progress.“ [„An dem Tag, an dem jeder von uns eine eigene Toilette benutzen kann, werden wir wissen, dass unser Land den Gipfel des Fortschritts erreicht hat.“] – *Hinweisschild in Indien*

### 4.) Fokus Pflanzen und Tierwelt:

- „Immer schon sind Tiere ausgestorben. (...) Aber das Aussterben der Arten verläuft heute tausendmal schneller als es unter natürlichen Umständen der Fall wäre.“ – *Stuart Pimm, Professor für erhaltende Ökologie, Universität Duke*
- „11,5 Mio. ha Erde sind biologisch produktiv. Teilt man diese Zahl durch die Anzahl der Erdbewohner, ergibt das 1,8 ha biologisch produktive Fläche pro Kopf. Tatsächlich allerdings werden pro Kopf weltweit 2,2 ha benötigt. Das ist mehr als wir haben.“ – *Mathis Wackernagel, Geschäftsführer Global Footprint*





## HANDLUNGSOPTIONEN

### Transport und Verkehr

Allein in Deutschland sind fast 50 Mio PKWs zugelassen, weltweit sind es ca. 600 Millionen. Dabei fangen die bevölkerungsreichsten Länder, China und Indien, gerade an, Autos für jedermann zugänglich zu machen. Die meisten dieser Autos nutzen fossile Kraftstoffe wie Benzin oder Diesel. Die größte Menge CO<sub>2</sub> wird weltweit durch Verkehr verursacht, und zwar mit einem Ausstoß von 2,4 kg CO<sub>2</sub> pro Liter Kraftstoff in die Atmosphäre. Reduzieren ließen sich die Emissionen durch einen verringerten Treibstoffverbrauch zum Beispiel durch den Einsatz neuer, leichter und trotzdem stabiler Materialien. Wichtige Impulse kommen hier aus der **Nanoforschung**: Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler entwickelten energiesparende Recyclingfasern, die in stabilen Leichtbauteilen aus faserverstärkten Kunststoffen einsetzbar sind. Weltweit arbeiten Forscher und Entwickler auch an alternativen Antrieben und haben schon einige Fortschritte erzielt.

- Welche alternativen Antriebe sind Ihnen noch bekannt?
- Wie können Sie den klimaschädlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoß durch Autoabgase verringern?

Ziel der Bundesregierung ist es, dass bis 2020 eine Million Elektrofahrzeuge auf unseren Straßen fahren. Deshalb werden auch Forschungsinitiativen wie die Entwicklung langlebiger und kostengünstiger Batterien angeschoben, um die Entwicklung der Elektromobilität voranzutreiben. Fahrzeuge sind aber nicht die einzigen „Klimaschädlinge“ im Verkehrssektor. Allein 12 % des weltweiten CO<sub>2</sub>-Ausstoßes gehen auf das Konto des Flugverkehrs. Ein Passagier, der nach Teneriffa fliegt, verbraucht auf seinem Flug 480 l Kerosin. Das erzeugt so viel CO<sub>2</sub> wie ein Deutscher im Durchschnitt in einem Jahr für das Autofahren in die **Atmosphäre** abgibt. Für einen Flug nach Neuseeland ist der CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro Passagier noch sechsmal höher.

- Wie kann man den durch den Flugverkehr verursachten CO<sub>2</sub>-Ausstoß verringern?
- Kann man durch richtiges Einkaufen den Flugverkehr verringern? Wie könnte ein „flugneutraler“ Einkaufszettel aussehen?

### Regenwälder

Die Menschheit ist von den klimatischen Veränderungen nicht nur direkt betroffen. Die **Biodiversität** als solche ist gefährdet. Mit dem Raubbau an der Natur, im Besonderen unserer Wälder, wird nicht nur der Lebensraum und somit die Lebensgrundlage vieler Tiere zerstört, sondern auch die Artenvielfalt massiv bedroht. Pro Minute werden weltweit täglich 4,5 Fußballfelder Regenwald gerodet und so zerstört. Täglich sterben Lebewesen für immer aus, von deren Existenz wir noch gar nichts wissen.

- Welche Maßnahmen könnte jeder Einzelne treffen, um der Regenwaldzerstörung Einhalt zu bieten?

### Artensterben

Indonesien ist das Land, in dem die meisten Säugetiere bedroht sind. Von den 667 dort registrierten Arten gelten 146 als gefährdet. Weltweit stehen 1.104 Säugetierarten kurz vor dem Aussterben, dabei machen diese Arten nur 23 % der bedrohten Tiere aus.



Das Artensterben betrifft etwa 12 % der Vögel, 20 % der Reptilien, 23 % der Säugetiere, 31 % der Amphibien und 40 % der Fische weltweit. Bei den Pflanzen gelten sogar 70 % als akut gefährdet. Artensterben hat aber nicht nur ökologische Folgen, sondern auch ökonomische. Fast die Hälfte der zugelassenen Medikamente wird auf pflanzlicher Basis hergestellt, zehn der weltweit 25 erfolgreichsten Medikamente basieren auf Pflanzen. Somit bedeutet das unwiederbringliche Aussterben von Pflanzen auch einen Verlust für wirksame Arznei gegen Krankheiten. Zudem ist die Artenvielfalt in einem **Ökosystem** maßgeblich für dessen Stabilität verantwortlich und damit zugleich für intakte Böden, Nahrung, Trinkwasser, Brennstoffe, Schutz vor Überschwemmungen und **Bodenerosion**, Klimaregulation und **Kohlenstoffspeicherung**. Obwohl diese Leistungen des **Ökosystems** und der Artenvielfalt einen hohen ökonomischen Wert besitzen, wurden sie in der politischen Diskussion bisher nicht ausreichend berücksichtigt. Untersuchungen wie das „Übereinkommen über die biologische Vielfalt“ (UN-Konferenz in Rio de Janeiro 1993) belegen, dass **Ökosysteme** und Artenvielfalt einen weitaus höheren ökonomischen Wert für die menschliche Gesellschaft haben, als bisher von Ökonomen und Naturwissenschaftlern angenommen wurde. Die 100.000 Naturschutzgebiete weltweit versorgen die Menschheit mit Ökosystemdienstleistungen im Wert von insgesamt 4,4 bis 5,2 Billionen US-Dollar pro Jahr. Das ist mehr als der weltweit erwirtschaftete Gewinn aus dem Automobilsektor, dem Stahlsektor und dem IT-Dienstleistungssektor zusammen (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: <http://www.bmu.de/naturschutz/biologische/vielfalt/doc/45507.php>).

- Was können Sie ganz persönlich tun, um das Aussterben von (heimischen) Arten zu verhindern?

### Müll und Abfallwirtschaft

2006 hat jeder Bundesbürger im Durchschnitt 496 kg Müll produziert. Davon wurden in Deutschland immerhin 72 % wiederverwertet, der Rest wurde verbrannt. Insgesamt trägt unsere Abfallwirtschaft dazu bei, den CO<sub>2</sub>-Verbrauch zu reduzieren.

- Wie kann unser Müllberg weiter verringert werden? Was kann der Verbraucher – was können Sie – ganz konkret tun, um Müll zu vermeiden?

### KLEINES GLOSSAR:

**Atmosphäre:** Gasförmige Hülle um die Erde, die sich in mehrere Schichten gliedert. Trockene Luft setzt sich in der untersten Schicht, der „Troposphäre“, aus 78 % Stickstoff (N<sub>2</sub>), 21 % Sauerstoff (O<sub>2</sub>), 0,03 % Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) und 0,97 % Edelgasen zusammen. Dabei betrug die CO<sub>2</sub>-Konzentration zu Beginn der industriellen Revolution ca. 0,028 % in der Atmosphäre, im Jahre 2006 aber bereits 0,038 %.

**Biodiversität:** Artenvielfalt

**Bodenerosion:** Verlust oder Verlagerung von Bodenmaterial durch Wind oder Wasser.

**CO<sub>2</sub>:** Kohlenstoffdioxid – gehört zu den so genannten Treibhausgasen und wird u.a. bei der Verbrennung von fossilen Brennstoffen freigesetzt





**Fossile Energieträger:** Dazu zählen Kohle, Erdöl und Erdgas. Sie sind durch geologische Vorgänge vor Jahrmillionen aus Pflanzenstoffen entstanden und enthalten daher gespeicherte Sonnenenergie.

**Hydrometeorologische Ereignisse:** Diese umfassen Wettererscheinungen, die durch Wasser oder das Fehlen von Wasser ausgelöst werden (Überschwemmungen, Trockenheit, Regen).

**Kohlenstoffspeicherung:** Kohlenstoff, der in der Atmosphäre als gasförmiges CO<sub>2</sub> enthalten ist, wird durch Fotosynthese der Atmosphäre entzogen und in Form von Cellulose oder Stärke gespeichert.

**Küstenerosion:** Veränderung der Küstenlinie durch alle möglichen Arten von Erosion (Gezeiten und Wettereinflüsse wie Wind, Regen, Wirbelstürme, Sturmfluten)

**Nanoforschung:** Forschung, die sich mit dem Einsatz von Nanoteilchen und Nanostrukturen beschäftigt. Nanoteilchen bezeichnen wenige Millionstel Millimeter große Atomverbände oder Partikel, die zunehmend auch in der Industrie eingesetzt werden.

**Ökosystem:** Ein System, in dem verschiedene Lebewesen in einem abgegrenzten Lebensraum in Wechselwirkung treten und im Gleichgewicht miteinander leben

**AUFGABEN ZUM FILM** (Lösungen siehe Broschüre „Pädagogisches Begleitmaterial – Lösungsvorschläge für Lehrer“,  
► zum Download unter [www.schulkinowochen.de](http://www.schulkinowochen.de))

1

### Klimaveränderung

- Erläutern Sie, welche Veränderungen der Klimawandel nach sich zieht.
- Stellen Sie dar, was jede/r einzelne gegen den Klimawandel tun kann.
- Nennen Sie alternative Energien, die nachhaltig mit den Ressourcen unseres Planeten umgehen.
- Diskutieren Sie, ob der Einsatz von Atomkraftwerken sinnvoll ist, um den Ausstoß von Treibhausgasen – durch Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes herkömmlicher Kohlekraftwerke sowie der Verbrennung von Erdöl oder Erdgas – zu verringern.
- Stellen Sie die Auswirkungen dar, die entstünden, wenn alle Menschen in der Lage wären, ein Auto zu kaufen.
- Nennen Sie Ursachen des Treibhauseffektes und erläutern Sie die Herkunft der Treibhausgase wie CO<sub>2</sub> und Methan.
- Erläutern Sie, wie Energie durch die Sonne erzeugt wird und in welcher Form wir diese Energieerzeugung auf der Erde wiederfinden können.

2

### Bevölkerungsentwicklung

- Schätzen Sie ab, welche Folgen die Zunahme der Weltbevölkerung auf das Leben unseres Planeten hat.
- Nennen Sie die Folgen, die die Zunahme der Weltbevölkerung auf die zur Verfügung stehenden Ressourcen hat.

**3****Müll und Abfallwirtschaft**

Stellen Sie begründete Überlegungen an, wie sich der Müllberg weiter verringern ließe. Nennen Sie Möglichkeiten, Müll zu vermeiden.

**4****Regenwaldzerstörung**

- Stellen Sie dar, welchen Bedrohungen der Regenwald weltweit ausgesetzt ist.
- Geben Sie verschiedene Regenwaldgebiete – außer denen des Amazonas – an.
- Erläutern sie die ökologische Bedeutung jedes Regenwaldes für die Erde.
- Nennen Sie natürliche Ressourcen, die uns der Regenwald – außer Holz – noch bietet.
- Erläutern Sie, warum die Rodung des Regenwaldes eine nicht wieder gut zu machende Umweltzerstörung bedeutet.
- Stellen Sie begründete Überlegungen an, welche Auswirkungen die Regenwaldzerstörung auf den CO<sub>2</sub>-Haushalt der Erde hat und wie die Regenwaldzerstörung und der Klimawandel zusammenhängen.
- Diskutieren Sie, inwieweit wir Europäer ein Recht haben, den regenwaldbesitzenden Staaten die Abholzung zu verbieten, unter Berücksichtigung der Tatsache, dass wir unseren Urwald bereits vor vielen Jahrhunderten vernichtet haben.
- „Der Regenwald lebt nicht vom Boden, sondern über dem Boden.“ – Nehmen Sie Stellung zu diesem Zitat.

**5****Artensterben**

- Nennen Sie Ihnen bekannte heimische Arten, die bereits ausgestorben sind oder vom Aussterben bedroht sind.
- Begründen Sie die Bedeutung des Erhalts der Artenvielfalt auf der Erde.
- Schätzen Sie die ökonomischen Folgen ab, die ein massenweises Artensterben hätte.
- Diskutieren Sie die Rolle der Zoos bei dem Erhalt von Tierarten und stellen Sie dar, ob diese einen guten alternativen Lebensraum für bedrohte Arten darstellen.
- Erläutern Sie den Begriff und die Bedeutung der „Roten Liste“. Geben Sie an, wo man diese finden kann.

**6****Umweltflüchtlinge**

- Nennen Sie Gründe, warum sich einige Regierungen, besonders in Europa, schwer tun, Umweltflüchtlinge anzuerkennen.
- Beschreiben Sie natürliche Ursachen, die Menschen zu Umweltflüchtlingen werden lassen. Geben Sie einige durch den Menschen verursachte Gründe für Umweltflucht an.
- Stellen Sie Lösungsmöglichkeiten dar, der Umweltflucht entgegen zu treten.
- Nennen Sie Gebiete, die von der globalen Klimaerwärmung besonders betroffen sind. Erläutern Sie, wie sich die klimatische Veränderung dort auf die Gesellschaft auswirken könnte



## 7

**Versuch**

Versuch zum Thema Abschmelzen der Polkappen und Anstieg des Meeresspiegels.

*Material:*

- 2 Trinkgläser
- Wasser
- Eiswürfel

*Durchführung:*

Ein Glas wird bis etwa Daumenbreite mit Wasser gefüllt und ein Eiswürfel hinein gegeben.

Dann wird beobachtet, ob der Wasserspiegel steigt, wenn der Eiswürfel schmilzt.

Im zweiten Glas werden die Eiswürfel hoch aufgetürmt und dann ebenfalls bis Daumendicke mit Wasser gefüllt. Beschreiben Sie, wie sich der Wasserspiegel verändert, wenn die Eiswürfel schmelzen.

**FACHBEZÜGE****Physik:**

- nutzbare Energie aus erschöpfbaren und regenerativen Energien
- Wärmeleistung und Strahlung
- Licht
- Energieumwandlung und -erhaltung
- Spezielle Relativitätstheorie (Masse-Energie-Äquivalenz)

**Biologie:**

- Ökologie
- Mensch und Umwelt
- Umweltzerstörung
- Artenvielfalt
- Populationsdynamik

**Geografie:**

- Auswirkung der Regenwaldzerstörung
- Probleme des Bevölkerungswachstums
- Folgen der Klimaerwärmung
- ökologisch, sozial und/oder ökonomisch sinnvoller Schutz von Räumen
- Verstädterung und Verkehr

**Wirtschaft:**

- Ökonomie und Ökologie
- Globale Verflechtung – globale Verantwortung
- Agenda 21: global denken – lokal handeln
- Grenzen des Wachstums
- Globalisierung

**Religion, Ethik, LER:**

- Verantwortung
- Recht und Gerechtigkeit
- Gewissen
- Völkergemeinschaft und Frieden
- Natur und Kultur
- Werte und Normen

**Sozialkunde:**

- Probleme des Bevölkerungswachstums
- sozial sinnvoller Schutz von Räumen



# EINE UNBEQUEME WAHRHEIT

## EINE UNBEQUEME WAHRHEIT

(R.: Davis Guggenheim; USA 2006; 100 min)

EMPFOHLEN AB 14 JAHREN



### KURZINHALT

Im Zentrum des Films steht Al Gores multimedialer Vortrag über die Auswirkungen des Klimawandels vor einem Studiopublikum, mit dem er seit den verlorenen Präsidentschaftswahlen im Jahr 2000 weltweit tourt.

In seinem Dokumentarfilm erläutert der Politiker mit Filmaufnahmen und Trickfilmen sowie wissenschaftlichen Tabellen und Grafiken den globalen Klimawandel und seine Folgen: Treibhauseffekt, Erwärmung der Weltmeere, das Abschmelzen der Gletscher, Überschwemmungskatastrophen und Versteppung.

Dazwischen sind Sequenzen montiert, die einen emotionalen Gegenpol zum wissenschaftlichen Vortrag bilden – beispielsweise appelliert er an die Zuschauer zum bewussten Umgang mit Energie und schildert persönliche Schlüsselerlebnisse, die zu seinem Engagement gegen die drohende Klimakatastrophe führten.

### HINTERGRUND

Der Klimawandel bedroht uns alle. Jeder Einzelne muss seinen Beitrag leisten, um der globalen Erwärmung mit ihren Folgen entgegen zu wirken. Verantwortlich für diese Erwärmung ist der Treibhauseffekt, der durch den Ausstoß sogenannter **Treibhausgase** verursacht wird. Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) zählt – neben dem Wasserdampf der Wolken (H<sub>2</sub>O), Methan (CH<sub>4</sub>) und anderen Gasen – zu den häufigsten, das Klima beeinflussenden Gasen. Diese Gase sind seit Jahrmillionen natürlicherweise in der **Atmosphäre** vorhanden und bilden wie bei einem Treibhaus eine reflektierende Schicht. Wenn Sonnenlicht auf die Erde fällt und diese so erwärmt, wird ein Teil der Wärme als **Infrarotstrahlung** in das Weltall zurückgeworfen. Diese Strahlung wird von der reflektierenden **Gasschicht** zum Teil wieder auf die Erde gelenkt und erwärmt sie. Der Anteil natürlicher – die Atmosphäre beeinflussenden – Gase bewirkt, dass auf der Erde eine relativ konstante und im Mittel höhere Temperatur als zum Beispiel auf dem atmosphärelosen Mond herrscht.

Die vom Menschen vermehrt produzierten **Treibhausgase** bewirken, dass die **Atmosphäre** für Infrarotstrahlung immer undurchlässiger wird und damit ein größerer Teil dieser **Wärmestrahlung** zurückgeworfen wird. Der daraus folgende Temperaturanstieg hat gravierende Folgen für die Erde und für die Menschheit. Die Eisflächen der Arktis und Antarktis schmelzen und der Meeresspiegel steigt an. Küstenregionen und Inseln werden überflutet, andere Landstriche „ertrinken“ förmlich in den Regenfluten, während anderswo Teile der Erde ausdörren und versteppen. Diese Entwicklungen werden gravierende Folgen für die Menschheit nach sich ziehen. Auch wenn die Klimaerwärmung scheinbar in Etappen stagniert und wir auch kalte Winter erleben können, wird die massive Verbrennung **fossiler Brennstoffe** – und damit die zusätzliche Freisetzung der **Treibhausgase** – die Erde





immer stärker aufheizen. Wenn in wenigen Jahrhunderten die **fossilen Brennstoffe** aufgebraucht werden, die über Jahrmillionen durch Fotosynthese aus Sonnenenergie aufgebaut wurden, werden wir die Folgen des rasanten Klimawandels zu tragen haben. Je eher und konsequenter wir jetzt handeln, desto besser können wir der drohenden Klimakatastrophe entgegentreten und sie vielleicht abmildern.

Versuche, gemeinsam und über Ländergrenzen hinweg gegen den Klimawandel vorzugehen, hat es schon gegeben. Bereits 1992 fand in Rio de Janeiro (Brasilien) die erste UN-Klimakonferenz statt. 1997 wurden auf dem Weltklimagipfel in Kyoto (Japan) im sogenannten Kyoto-Protokoll durch die Vereinten Nationen Klimakonventionen beschlossen, die den Klimaschutz zum Ziel hatten. Dabei sollte eine Verringerung der **Treibhausgasemissionen** der Industrieländer um 5,2 % des Niveaus von 1990 erreicht werden. Gültig ist der Vertrag von 2008 bis 2012. Bei der UN-Klimakonferenz in Kopenhagen (Dänemark) Ende 2009 sollte ein für alle beteiligten Staaten verbindliches Folgeabkommen abgeschlossen werden. Das Ergebnis war ein „zur Kenntnis genommener“ und völkerrechtlich nicht bindender Abschluss, der „Copenhagen Accord“, der die Begrenzung der Erderwärmung auf weniger als 2°C im Vergleich zum vorindustriellen Niveau vorsieht. Dies wurde erstmals von allen Staaten anerkannt. Genaue Zielvorgaben wurden nicht vereinbart. Wie bereits beim Kyoto-Protokoll wollen sich weder die USA, noch aufstrebende Staaten wie China und Indien, aus ökonomischen Gründen auf feste Reduktionsziele festlegen.

Die Bundesregierung hatte sich bereits vor dem Gipfel das ehrgeizige Ziel gesetzt, den Kohlenstoffdioxid ausstoß bis zum Jahr 2020 um 40% zu reduzieren. Um dies zu erreichen, unterstützt sie Projekte und Maßnahmen zur effizienteren Energienutzung und Verringerung der Emissionen. Dabei werden nicht nur Einsparpotentiale bereits vorhandener Technologien genutzt (Kraft-Wärme-Kopplung, erneuerbarer Strom und Wärme, Biokraftstoffe usw.), sondern auch völlig neuartige Technologien erforscht und entwickelt (Solarzellen mit künstlicher Fotosynthese, „Micro Energy Harvesting“, Osmosekraftwerk etc.). Gleich mehrere große Energiekonzerne betreiben Pilotanlagen zur **CO<sub>2</sub>-Wäsche**. Ziel ist es, zu verhindern, dass das schädliche Treibhausgas nach der Verbrennung fossiler Rohstoffe, wie zum Beispiel bei Kohlekraftwerken, in die Atmosphäre gelangt. Eines dieser Projekte benutzt dazu eine Flüssigkeit, die 90 Prozent des CO<sub>2</sub> aus dem Rauchgas jedes Schornsteins gleichsam herauswaschen kann – bis zu 300 Kilogramm pro Stunde. Der immense Vorteil: Mit einer solchen Anlage lassen sich auch bestehende Kraftwerke nachrüsten. Allerdings sind Transport und sichere Einlagerung von CO<sub>2</sub> in unterirdische Speicher noch nicht abschließend technologisch entwickelt. Ob eine sichere unterirdische Einlagerung von CO<sub>2</sub> über lange Zeiträume möglich ist oder ob es wieder zu Ausgasungen kommen kann, wird derzeit noch diskutiert. Eine Alternative zur Wäsche ist der biologische CO<sub>2</sub>-Filter aus Mikroalgen. Wie herkömmliche Pflanzen verbrauchen diese Algen das CO<sub>2</sub> mittels **Fotosynthese**, wachsen dabei aber zehnmal schneller. Kraftwerke leiten die gekühlten und vorgefilterten Rauchgase durch große, durchsichtige Wassergefäße mit dieser Algenart. Eine bereits laufende Pilotanlage kann pro Jahr 12.000 Kilogramm CO<sub>2</sub> binden. Der Kohlenstoff wird dabei in 6.000 Kilogramm Algenbiomasse umgewandelt, der Sauerstoff entweicht in unsere Atmosphäre. Die Algen wiederum sind später als Energieträger zur Treibstoffherstellung oder als Baustoff einsetzbar.



## WEITERFÜHRENDE INTERNETADRESSEN



[http://www.bmu.de/klimaschutz/internationale\\_klimapolitik/kyoto\\_protokoll/doc/5802.php](http://www.bmu.de/klimaschutz/internationale_klimapolitik/kyoto_protokoll/doc/5802.php)

<http://www.bmbf.de/de/12337.php>

<http://www.naturwissenschaften-entdecken.de/energie-online.php?sid=26034039002002809126761096110590>

<http://www.agenda21-treffpunkt.de/>

<http://systemerde.ipn.uni-kiel.de/>

<http://www.weltderphysik.de/klima>

<http://www.greenpeace.de/themen/klima/klimawandel/>

<http://www.naturwissenschaften-entdecken.de>

<http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/luft/treibhausgase/>

## PROBLEMSTELLUNG

Welche Möglichkeiten bieten sich dem Einzelnen, das Klima zu schützen? Was kann jeder ganz persönlich tun, um einen Beitrag zur Vermeidung von **Treibhausgasen** zu leisten? Hierzu einige Aussagen und Hinweise Al Gores aus dem Film:

### 1) Fokus Politik:

- „Es gibt durchaus gute Leute in der Politik (...), die das Problem nicht an sich ran lassen. Denn wenn sie die Klimaerwärmung beachten und anerkennen würden, dann könnten sie sich der moralischen Pflicht, einschreitende Veränderungen vorzunehmen, nicht entziehen.“
- „Wenn es ein Problem ist, das bei den Wählern nicht an erster Stelle steht, fällt es den Politikern leicht, es zu ignorieren.“

### 2) Fokus Wissenschaft:

- „Höhere Temperaturen erhöhen die Bodenverdunstung auf dramatische Art und Weise.“
- „Wir erleben eine Kollision zwischen unserer Zivilisation und der Erde.“

### 3) Fokus Gesellschaft / Moral:

- „Fehler beim Umgang mit der Natur können jetzt größere Konsequenzen haben, weil die Auswirkungen unserer Technologien das menschliche Ausmaß überschreiten.“
- „Jeder von uns ist ein Verursacher von globaler Erwärmung, aber jeder von uns kann auch was ändern.“
- „Ich glaube, es ist ein moralisches Problem.“
- „Ich fühlte, dass das, was wir für selbstverständlich halten, für unsere Kinder einmal nicht mehr da sein könnte.“
- „In früheren Jahrhunderten hatten unsere Fehler Konsequenzen, die wir übersehen konnten. Diesen Luxus haben wir jetzt nicht mehr.“

### 4) Fokus Kyoto-Protokoll:

- „Wir müssen gemeinsam handeln, um die globale Krise abzuwenden.“
- „Ich bin der ehemalige nächste Präsident der USA.“







## HANDLUNGSOPTIONEN

### Energiesparpotenziale

Einen traurigen Rekord, den Energiekonsum betreffend, halten die USA: Es ist das Land mit dem höchsten Elektrizitätsverbrauch der Welt, der im Jahr 2007 auf 3.892 Mrd. kWh geschätzt wurde. Das entspricht etwa einem Viertel des in der gesamten Welt verbrauchten Stroms. Der zweitgrößte Stromverbraucher ist mit 3.271 Mrd. kWh China. Zusammen verbrauchen beide Nationen also knapp die Hälfte des Weltstroms. Mit einem leichten Rückgang um 6% im Jahre 2009 liegt der jährliche Stromverbrauch in Deutschland bei 596 Mrd. kWh. Bezogen auf die Einwohnerzahlen dieser drei Nationen verbraucht Deutschland aber dreimal so viel, die USA sogar mehr als fünfmal so viel Strom wie China. Es gibt aber durchaus Möglichkeiten, um Energie – und damit durch Verbrennung freigesetztes CO<sub>2</sub> – einzusparen, die darauf beruhen, alte Gewohnheiten umzustellen. Obwohl sich alle darüber im Klaren sind, dass jeder einzelne etwas beim Einsparen von Energie tun kann (und muss), haben Untersuchungen gezeigt, dass die meisten keine genauen Vorstellungen über ihren eigenen Energieverbrauch haben und wo eingespart werden könnte.

- Können Sie Ihren persönlichen Energieverbrauch oder den Ihrer Familie angeben?
- Würden Sie in Zukunft bei Wind und Wetter alle Wege mit dem Fahrrad zurücklegen und nie mehr das Auto benutzen?
- Könnten Sie sich vorstellen, das Heizen im Winter einzuschränken oder höchstens einmal pro Woche warm zu duschen?
- Haben Sie sich einmal überlegt, welche Energie benötigt wird, um Ihren morgendlichen Kaffee, Tee oder warmen Kakao zu erhitzen, und welche Energie bereits durch die Herstellung Ihrer Getränke verbraucht wurden, bis sie in Ihrer Tasse dampfen?
- Gerade im Haushalt gibt es Einsparpotenziale: Wie sind Ihre Kochgewohnheiten? Kochen Sie mit offenem Deckel oder benutzen Sie Dampfdrucktöpfe? Verwenden Sie alte Elektrogeräte, die viel mehr Strom verbrauchen als neue? Wie alt ist Ihr Kühlschrank? Achten Sie beim Neukauf darauf, zu welcher Energieeffizienzklasse das Gerät gehört?

Hier einige Anregungen, die originell aber durchaus effektiv sind – besonders, wenn viele sich daran ein Beispiel nehmen:

Einmal pro Woche verschreibt sich die Stadt Gent (Belgien) mit 235.000 Einwohnern freiwillig einem vegetarischen Tag, um Energie zu sparen. Denn die Massentierhaltung, besonders von Rindern, aber auch von anderen Tieren, verbraucht viel Energie.

- *Wie viel Fleisch essen Sie am Tag oder in der Woche?*

Carrotmob – ein unbekannter Begriff? Dabei unterstützen Verbraucher – also Sie – Geschäfte, Restaurants, Kneipen etc., die sich ökologisch verhalten. Im Internet machen Aktivisten über Aktionen aufmerksam, an denen man sich beteiligen kann. Das Geschäft, das bereit ist, möglichst viel für das Einsparen von Energie zu tun, wird dadurch belohnt, dass es von den Verbrauchern besonders genutzt wird: Kaufen oder Essen für den Umweltschutz. Carrotmobs in Deutschland gibt es zum Beispiel in Berlin, Frankfurt/Main, Bonn, Bielefeld und München.



### Landwirtschaftliche Produktion

In China existiert das größte Wiederaufforstungsprojekt der Welt. Dort soll eine Fläche von 440.000 m<sup>2</sup> – das sind 5% der Landfläche Chinas oder die Fläche von Schweden – aufgeforstet werden, um so die durch Abholzung entstandene **Fotosyntheselücke** wieder zu beheben. Auch in Deutschland gibt es Aufforstungen, in denen CO<sub>2</sub> durch die gepflanzten Bäume gebunden wird.

- *Wie viele Bäume haben Sie schon gepflanzt?*

Einsparpotenziale gibt es auch an Stellen, an denen man sie gar nicht vermutet. So gibt es einen Trend in Los Angeles, Dächer weiß zu streichen. Dadurch wird die Sonnenenergie zum großen Teil reflektiert und die Häuser heizen sich weniger auf. Der Energiespareffekt beruht in geringerem Stromverbrauch für die Klimaanlage. In unseren Regionen können dunkle Dächer im Winter die Häuser besser warm halten.

In Deutschland existieren insgesamt 71 Braun- und Steinkohlekraftwerke, 28 weitere sind noch geplant. Zusammen würden sie etwa 700 Mio.t CO<sub>2</sub> jährlich ausstoßen. Weitaus weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen haben Atomkraftwerke (AKWs). Statt der 622 bis 1153 g CO<sub>2</sub> pro kWh Strom von Kohlekraftwerken erzeugen AKWs mit 32 bis 126 g CO<sub>2</sub> pro kWh Strom relativ wenig klimaschädliche Schadstoffe. Ist also **Atomstrom** eine Alternative? Viele Stromanbieter liefern heute einen **Energiemix**, mit dem man selbst bestimmen kann, wie viel Strom man aus welchen Quellen bezieht. Auch **Ökostrom** ist eine Alternative. Er trägt nicht zum CO<sub>2</sub>-Ausstoß bei und hat keinen Anteil an der Klimaerwärmung.

- *Welchen **Energiemix** bekommt Ihr Haushalt?*

Es gibt viele Möglichkeiten alternativer Stromerzeugung – in Holland gibt es beispielsweise ein Hühnerkot-Kraftwerk. Jährlich verbrennt es eine Menge von 440.000 t Hühnerkot – etwa ein Drittel der gesamten niederländischen Jahresproduktion – und versorgt so 75.000 Haushalte mit Strom.

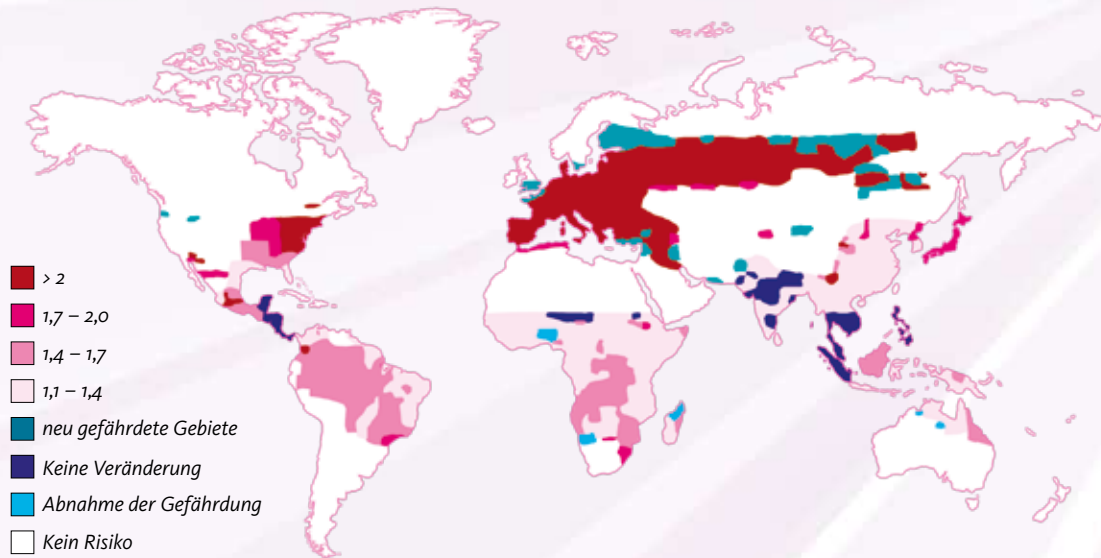
- *Welche alternativen Energien zur Stromherstellung kennen Sie? Gibt es auch Nachteile bei der Nutzung alternativer Energien?*

Der erwartete Klimawandel wird mit hoher Wahrscheinlichkeit auch Auswirkung auf die Pflanzenproduktion und die industrielle Tierhaltung haben. Dabei wird es große regionale Unterschiede geben. Vor allem die Entwicklungsländer werden mit Ernteeinbußen rechnen müssen, während die Landwirtschaft in Europa und Russland von der verlängerten Wachstumszeit und den günstigeren Klimaverhältnissen profitieren wird.

### Krankheiten

Der durch den Menschen verursachte Klimawandel wird einen negativen Einfluss auf die menschliche Gesundheit haben. Vor allem wird sich der Klimawandel auf die so genannten Vektor-Krankheiten auswirken, die durch verschiedene Überträger (Vektoren) wie Insekten oder Nagetiere verursacht werden (s. Abb.). Viele Vektor-Organismen regulieren ihre Körpertemperatur nicht selbst und sind deshalb in ihrer Verbreitung und Reproduktion stark von der Temperatur, aber auch von anderen klimabedingten Umweltfaktoren wie Oberflächenwasser, Feuchtigkeit, Wind usw. abhängig. In einem wärmeren Klima wird mehr Nachwuchs produziert und die Inkubationszeit der Malariaparasiten und Viren in den Mücken wird sich verkürzen.





**Abb.:** Vorhergesagte Veränderung der Malaria-Übertragung 2020 gegenüber dem durchschnittlichen Risiko 1961-1990 (nach EPSTEIN 2000). Nach Modellrechnungen wird sich bei einem Temperaturanstieg um 3 – 5 °C bis zum Jahre 2100 die Übertragungsgefahr von Malaria in tropischen Regionen verdoppeln und in gemäßigten Gebieten sogar mehr als verzehnfachen. Auch in Mitteleuropa muss mit einer künftigen Ausbreitung von Malaria gerechnet werden. Insgesamt wird sich in der zweiten Hälfte des nächsten Jahrhunderts der Anteil der Weltbevölkerung, der in malariegefährdeten Gebieten lebt, von gegenwärtig 45% auf 60% erhöhen. Im Jahre 2080 werden durch den Klimawandel in durch Malaria gefährdeten Gebieten etwa 450 Millionen mehr Menschen leben als 1990.

**Quelle und weitere Informationen unter:** [ftp://ftp.ipn.uni-kiel.de/pub/SystemErde/10\\_Begleittext\\_oL.pdf](ftp://ftp.ipn.uni-kiel.de/pub/SystemErde/10_Begleittext_oL.pdf) [Titel: Modul 10. Klimasystem und Klimageschichte. Begleittext für Lehrkräfte. Hrsg. IPN - Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik an der Universität Kiel]

### Zukunftsperspektiven

Viele Maßnahmen zum Klimaschutz gehen über Privatinitiativen weit hinaus und bedürfen der finanziellen und wissenschaftlichen Unterstützung von Seiten des Staates. Entsprechende Förderprogramme durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) bereiten den Weg für neue Ansätze in der Energieforschung und helfen Wissenschaftlern bei der Umsetzung von innovativen und auch unkonventionellen Ideen für die Energieversorgung der Zukunft. Mit Hilfe von bisher ungenutzten Energiequellen ließen sich enorme Einsparpotentiale erzielen. So soll jetzt beispielsweise der Prototyp eines neuartigen Flügelkraftwerkes in der Fulda Strom erzeugen, indem Unterwassertragflächen durch die Strömung des Flusses auf und ab bewegt werden. Diese ungewöhnliche Konstruktion benötigt keinen Staudamm oder Turbinen. Eine andere ungewöhnliche Idee ist die Nutzung von kleinsten uns umgebenden mechanischen, chemischen und elektromagnetischen Energiequellen („Micro Energy Harvesting“). Der Einsatz von Nanomaterialien bis hin zur Ausnutzung der chemischen Energie von Bäumen, Baumstrom, wäre möglich und würde so zum Klimaschutz beitragen können. Auch die Nutzung von Biomasse, neuartige **Fotovoltaik**-Technik oder die **Kernfusion** sind weitere Optionen, Energie umwelt- und klimaschonend zu gewinnen. Im Jahr 2018 soll der Kernfusionsreaktor Iter als erste Anlage, die große Mengen Fusionsenergie erzeugt, in Südfrankreich in Betrieb gehen.





## KLEINES GLOSSAR

**Absorption:** Aufnahme von kurzwelligem Sonnenlicht durch einen Körper

**Atmosphäre:** Gasförmige Hülle um die Erde, die sich in mehrere Schichten gliedert. Trockene Luft setzt sich in der untersten Schicht, der „Troposphäre“, aus 78% Stickstoff (N<sub>2</sub>), 21% Sauerstoff (O<sub>2</sub>), 0,03% Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) und 0,97% Edelgasen zusammen. Dabei betrug die CO<sub>2</sub>-Konzentration zu Beginn der industriellen Revolution ca. 0,028% in der Atmosphäre, im Jahre 2006 aber bereits 0,038%.

**Atomstrom:** Strom, der in Atomkraftwerken durch Kernspaltung gewonnen wird.

**CO<sub>2</sub>-Wäsche:** auch CO<sub>2</sub>-Abscheidung. Aus Verbrennungsgasen wird klimaschädliches CO<sub>2</sub> heraus abgeschieden. Dadurch wird es der Atmosphäre entzogen und trägt so nicht mehr zum Klimawandel bei.

**Energiemix:** Verwendung mehrerer Energieformen (verschiedene fossile Brennstoffe, erneuerbare Energien) zur Energieversorgung. Ein Vorteil besteht darin, dass man sich nicht von einer einzigen Energieart abhängig macht.

**Erneuerbare Energien:** Energiequellen, die nach unseren Zeitmaßstäben unendlich lange zur Verfügung stehen. Dazu zählen Sonnenenergie, Windenergie, Gezeitenkraft.

**Fossile Brennstoffe:** Dazu zählen Kohle, Erdöl und Erdgas. Sie sind durch geologische Vorgänge vor Jahrtausenden aus Pflanzenstoffen entstanden und enthalten daher gespeicherte Sonnenenergie.

**Fotosynthese:** Mit Hilfe von Sonnenlicht wandeln Pflanzen, verschiedene Algen- und Bakteriengruppen Lichtenergie in chemische Energie um. Dabei werden energiearmen Stoffen (CO<sub>2</sub> und Wasser) in energiereiche Stoffe (Kohlenhydrate) umgewandelt.

**Fotosyntheselücke:** Durch Rodung oder Abholzung von Wäldern kann der Atmosphäre weniger CO<sub>2</sub> durch Fotosynthese entzogen werden.

**Fotovoltaik:** Bezeichnet die Erzeugung von elektrischer Energie durch Sonnenenergie mit Hilfe von Solarzellen

**Gasschicht:** Die Erde umgebende Luftschichten

**Infrarotstrahlung:** Elektromagnetische Wellen im Spektralbereich zwischen sichtbarem Licht und der langwelligen Terahertzstrahlung (780 bis 1.000.000 nm Wellenlänge)

**Kernfusion:** In Sternen, wie z. B. unserer Sonne, die hauptsächlich aus Wasserstoff bestehen, wird gewaltige Energie durch eine Verschmelzungsreaktion von Atomkernen erzeugt. Hierbei verschmelzen ständig - unter dem Druck der Massenanziehungskraft - vier Wasserstoffkerne zu einem Heliumkern. Jeder Heliumkern ist leichter als die vier Wasserstoffkerne. Diese fehlende Masse wird bei der Reaktion gemäß  $E = mc^2$  in Energie umgewandelt und sorgt so für die Sonnenstrahlung.

**Ökostrom:** Strom, der unter besonderer Berücksichtigung ökologischer Verträglichkeit aus erneuerbaren Energien hergestellt wird.

**Reflektion:** Direktes Zurückwerfen von Strahlung, ohne deren Wellenlänge zu verändern

**Treibhausgase:** Gasförmige Stoffe in der Atmosphäre, welche die auf die Erde treffende Strahlung beeinflussen und so zum Treibhauseffekt beitragen. Sie können sowohl natürlichen Ursprungs sein oder vom Menschen abgegeben werden. Zu ihnen zählen u.a. Wasserdampf, Kohlenstoffdioxid, Methan, Ozon, Lachgas, Fluorkohlenwasserstoffe.

**Treibhausgasemissionen:** Ausstoß von Treibhausgasen



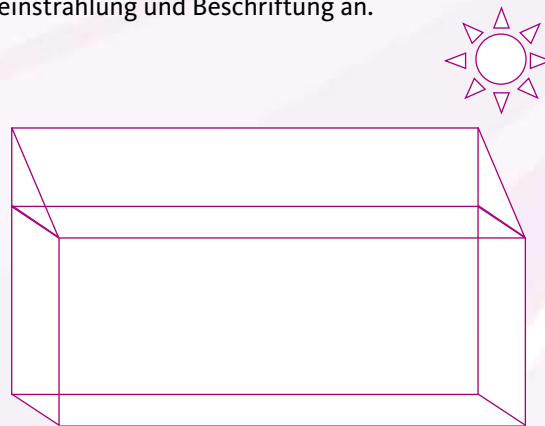


**AUFGABEN ZUM FILM** (Lösungen siehe Broschüre „Pädagogisches Begleitmaterial – Lösungsvorschläge für Lehrer“,  
► zum Download unter [www.schulkinowochen.de](http://www.schulkinowochen.de))

**1**

### Treibhauseffekt

- Zeichnen Sie im Treibhausmodell in verschiedenen Farben die Sonnenstrahlung und die Wärmestrahlung ein und beschriften Sie diese. Benutzen Sie dabei die Begriffe „**Absorption**“, „**Emission**“ oder „**Reflektion**“.
- Fertigen Sie eine eigene Zeichnung über den atmosphärischen Treibhauseffekt mit der Sonneneinstrahlung und Beschriftung an.



aus: IPN – BiK Biologie im Kontext

**2**

### Auswirkungen des Klimawandels

- Beurteilen Sie die weltweiten Auswirkungen des Klimawandels. Bestimmen Sie dazu die markierten Orte auf der Weltkarte und erläutern Sie für die eingezeichneten Gebiete die Folgen der Erwärmung für die Region und die dort lebenden Menschen.
- Beurteilen Sie mit Hilfe der Höhenangaben eines Atlases, welche Länder und Inselgruppen akut bedroht wären, wenn der Meeresspiegel durch das Abschmelzen des Festlandeseises um etwa 6 m ansteigen würde.



- c) Erläutern Sie die Auswirkungen eines Meeresspiegelanstiegs in Europa, bei den Inselstaaten Mikronesiens oder in Asien.
- d) Stellen Sie begründete Überlegungen an zu den gesellschaftlichen Auswirkungen der Veränderungen für die betreffenden Regionen.
- e) Diskutieren Sie die Auswirkungen des Klimawandels auf die Welternährung.
- f) Begründen Sie, wie ein Szenario für die Ausbreitung der Malaria aussehen könnte.
- g) Stellen Sie begründete Überlegungen an, ob es andere Erreger gibt, die mit der Klimaveränderung ihr Verbreitungsgebiet verändern könnten. Geben Sie an, wie sich das auf Europa auswirken könnte.
- h) Beurteilen Sie die Beweggründe, die Schwellenländer wie China und Indien davon abhalten, verbindliche Zielvorgaben zur Reduzierung von **Treibhausgasen** einzuhalten.

### FACHBEZÜGE

#### Physik:

- nutzbare Energie aus erschöpfbaren und regenerativen Energien
- Wärmeleistung und Strahlung
- Licht
- Energieerhaltung
- Absorption

#### Biologie:

- Ökologie
- Mensch und Umwelt
- Umweltzerstörung
- Artenvielfalt
- Populationsdynamik

#### Geografie:

- Auswirkung der Regenwaldzerstörung
- Probleme des Bevölkerungswachstums
- Folgen der Klimaerwärmung
- ökologisch, sozial und/oder ökonomisch sinnvoller Schutz von Räumen
- Verstädterung und Verkehr

#### Englisch:

- Landeskunde USA (Geographie, politisches System)

#### Chemie:

- chemische Eigenschaften von Wasser
- chemische Eigenschaften von Kohlenstoff

#### Wirtschaft / Politik:

- Ökonomie und Ökologie
- Globale Verflechtung – globale Verantwortung
- Agenda 21: global denken – lokal handeln
- Grenzen des Wachstums
- Globalisierung

#### Religion, Ethik, LER:

- Verantwortung
- Recht und Gerechtigkeit
- Gewissen
- Völkergemeinschaft und Frieden
- Natur und Kultur
- Werte und Normen







# MENSCHEN, TRÄUME, TATEN

## MENSCHEN, TRÄUME, TATEN

(R.: Andi Stiglmayr; Deutschland 2007; 88 min)

EMPFOHLEN AB 12 JAHREN



### KURZINHALT

Auf der Suche nach einem zukunftsorientierten Gesellschaftsentwurf stieß Filmemacher Andi Stiglmayr aus der Altmark in Sachsen-Anhalt – rund 150 km westlich von Berlin – auf die vor 10 Jahren gegründete Modellsiedlung „Sieben Linden“. 43 Frauen, 35 Männer und 33 Kinder haben sich zu einer Gemeinschaft zusammengefunden und versuchen dort, ihre Vorstellungen von einem alternativen Leben umzusetzen – wie regenerative Energie- und Wasserversorgung, ökologisches Bauen, biologische Landwirtschaft, genossenschaftliches Eigentums- und Mitbestimmungsrecht, Selbstverwaltung und Selbstversorgung.

Der Film erzählt einfühlsam aber nicht beschönigend anhand des Alltags und der Gedanken zweier Mitgründer des Dorfes von den Herausforderungen und Zwiespälten, den Erfolgen und Verirrungen sowie den täglichen Begegnungen von Menschen, die den Versuch machen, ein ökologisch-ganzheitliches Gesellschaftskonzept zu leben, das von der Norm abweicht.

### HINTERGRUND

Das Ökodorf Sieben Linden ist ein Beispiel für eine ganze Reihe von Ökodörfern weltweit. Allen diesen Dorfgemeinschaften ist das Streben der Bewohner nach einer möglichst nachhaltigen Lebensweise gemein. Dabei beschränkt sich der alternative Lebensansatz nicht nur auf Nachhaltigkeit in Bezug auf Energie, sondern umfasst auch andere Lebensbereiche wie Arbeit, Freizeit, Kinder und Erziehung, Bildung und Kultur, Ernährung und vieles mehr. Die Dorfgemeinschaft zeigt eine Möglichkeit, wie unterschiedlichste Menschen mit ähnlichen Idealen zusammenkommen und einen gemeinsamen Weg finden, um nach ihren Träumen, Wünschen und Idealen zu leben.

Schon vor Jahrtausenden haben Menschen in Eintracht mit der Natur gelebt und sich in Dorfgemeinschaften zusammengefunden, die sich gegenseitig unterstützten. In Anlehnung an diese Urform des Zusammenlebens wurden Ökodörfer mit der Absicht gegründet, wieder in unmittelbarer Gemeinschaft abseits der Städte und in direktem Kontakt zur Natur zu leben. In einem Ökodorf zu wohnen heißt nicht, auf alle Annehmlichkeiten des modernen Lebens zu verzichten, sondern diese durch einen nachhaltigen Lebensstil zu erreichen. Dies spiegelt sich nicht nur in der Schaffung möglichst kurzer und geschlossener Stoffkreisläufe, Förderung der **Biodiversität** und Abfallvermeidung wider, sondern stellt auch an die Energieversorgung besondere Ansprüche. So wird auf die Nutzung fossiler Ressourcen verzichtet und stattdessen werden **regenerative Energien** eingesetzt. In „Sieben Linden“ wird die Wärmeversorgung nicht auf Erdöl- oder Erdgasbasis gewährleistet, sondern durch eigenes Holz und **Solarenergie** gesichert. Die dorfeigene **Fotovoltaikanlage** liefert mehr Strom, als das Dorf verbraucht. Durch entsprechende Hausbauweise wird die regenerative Energie



möglichst verlustfrei eingesetzt und so optimal ausgenutzt. Neben den bereits zur Verfügung stehenden Sonnen-Parabolspiegelkochern, Sonnen-Kochkisten, Sonnen-Trocknern und holzbeheizten Kochherden, soll auch der Einsatz einer **Feststoff-Biogasanlage** künftig zur Energieversorgung beitragen. Andere alternative Energiequellen wie **Windgenerator**, **Kraft-Wärme-Kopplung** oder **Stromspeicherstationen** sind im Gespräch.

Um in bestmöglicher Harmonie mit dem Lebensraum Natur zu überleben und die erdeigenen Ressourcen zu schonen, muss die Menschheit umdenken, denn eine Fortsetzung des derzeit weltweit intensiven Energiekonsums scheint nicht zukunftsweisend zu sein.

#### WEITERFÜHRENDE INTERNETADRESSEN:

<http://www.siebenlinden.de>

<http://www.bpb.de/themen/2JUXNo,o,o,Ma%DFnahmen.html>

<http://www.zukunft-der-energie.de>

<http://www.weltderphysik.de>

[http://de.wikipedia.org/wiki/Ökodorf\\_Sieben\\_Linden](http://de.wikipedia.org/wiki/Ökodorf_Sieben_Linden)

<http://www.erneuerbare-energien.de>

<http://www.naturwissenschaften-entdecken.de>

<http://www.fona.de/de/5531>

<http://www.klimawandel-global.de/klimawandel/klimawandel-ernahrung-schlechte-klimabilanz-von-fleisch/>



#### PROBLEMSTELLUNG

Alternatives Leben und alternative Energieversorgung – die Aussagen der Personen im Film regen zum Nachdenken an:

##### 1) Fokus Energie:

- „Dem Ersatz von fossilen Kraftstoffen durch Pflanzenöl stehen wir sehr kritisch gegenüber, wegen des hohen Flächenverbrauchs und den intensiven Monokulturen. Der zunehmende Anbau von „Energiepflanzen“ wie Palmöl in Monokultur in Asien, Afrika und Lateinamerika hat dort offensichtlich fatale Folgen für die Umwelt und die Landbevölkerung.“
- „Der große Nachteil: Man kann mit Holz ja nicht so heizen, dass es morgens noch warm ist, mit Kohle geht das. Und ich stehe natürlich auch dazu, dass ich mit Holz heize. (...) Aber trotzdem ist es für mich kein schönes Lebensgefühl, aufzuwachen und in kalte Klamotten zu kriechen und da versuche ich seit Jahren, dieses Problem dadurch zu lösen, dass ich einfach meine innere Haltung verändere – aber es gelingt mir nicht.“
- „Das kalte Duschen hat eine Weile gebraucht, bis ich mich daran gewöhnt habe. Am Anfang war es schon eine Überwindung, (...) aber in dem Moment, wo es beginnt, finde ich es toll.“





## 2) Fokus Individuum und Gesellschaft:

- „Uns geht es nicht nur um das Wohnen, sondern um das Leben mit all seinen Aspekten.“
- „Die eigenen Potenziale entdecken, entwickeln und zu leben und darin Erfüllung zu finden: Diese ganzen Dinge kann man in Gemeinschaft finden und schaffen. Dazu muss man eigentlich gar nichts kaufen, das kann man sich gegenseitig geben.“
- „Gemeinschaft fängt damit an, wie spreche ich mit meinem Nachbarn.“

## 3) Fokus Konsum / Ernährung:

- „Ich finde diese Form und Tierhaltung, wo man gibt und nimmt, also die Pferde als Arbeitstiere (...) keine Ausbeutung.“
- „Die Frage ist einfach: Ist der Unterschied groß genug zwischen Tieren und Menschen, um die Tiere auszubeuten oder ist er eigentlich so klein, das wir das Recht nicht haben.“
- „Nichts verändert das Bild der Erde so sehr, wie alles, was mit der **Massentierhaltung** zu tun hat und mit der Produktion von Futtermitteln dafür und der Entsorgung der ganzen Gifte, die dadurch entstehen.“
- „Es ist auf dieser Erde kein Platz für diese Milliarden von Nutztieren, die der Mensch glaubt halten zu müssen, um sich eine Minute Gaumengenuss zu erzeugen.“
- „Bei uns können die Möhren auch mal krumm sein. Wir essen sie trotzdem.“
- „Der Konsument ist der größte Machthaber in dieser Gesellschaft. (...) Wir haben vielmehr Macht, als wir denken.“

## 4) Fokus Arbeit:

- „Warum sind wir denn so müde und wissen nicht, warum wir morgens aufstehen? (...) Das liegt für mich auch wirklich daran, dass die Aufgaben, mit denen wir unser Leben ausfüllen, einfach nicht dem entsprechen, was wir wirklich tun wollen.“

## HANDLUNGSOPTIONEN

### Energiesparendes Wohnen

In Deutschland kann im Gebäudesektor der größte Energieverbrauch festgestellt werden. Die Hälfte des nationalen Stromverbrauchs fällt dabei auf Dienstleistungsbetriebe und private Haushalte. Mehr als ein Drittel des gesamten Energieverbrauchs entfällt auf das Heizen und die Warmwasserbereitung. Genau dort ergeben sich immense Möglichkeiten, Energie einzusparen, besonders durch eine Verbesserung der **Energieeffizienz**. Damit sind vor allem Maßnahmen zur Wärmedämmung gemeint. Die Bundesregierung fördert derart optimiertes Bauen mit dem Ziel, den **Primärenergiebedarf** gegenüber dem heutigen Stand der Technik zu halbieren. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Entwicklung neuer Materialien, neuer Konzepte und neuer Systeme für das Bauen. Das Motto könnte lauten „Wir bauen eine Thermosflasche zum Wohnen“. Unter Berücksichtigung der Aspekte des kompakten Bauens durch die Verringerung des Verhältnisses





Außenfläche / Volumen und einer effizienten Wärmeisolierung kann eine äußerst energiesparende Bauweise erreicht werden.

Im Film wurden Niedrigenergiehäuser aus natürlichen Baustoffen errichtet.

- Welche anderen energiesparenden Bauarten kennen Sie noch und was sind die Unterschiede?
- Welche Ideen haben Sie, um möglichst energieoptimiert zu bauen?

Nicht jeder kann ein solches Haus bauen. Viele wohnen in älteren Immobilien, die einen dreimal höheren Energieverbrauch haben als Neubauten und zu umweltverträglicheren Häusern umgebaut werden müssten. Durch bestimmte bauliche Maßnahmen lässt sich viel Energie und somit CO<sub>2</sub>-Ausstoß sparen.

- Welche Maßnahmen können getroffen werden, um ältere Häuser fit für die Zukunft zu machen?

In Sieben Linden wurden ökologische Häuser gebaut. Diese sollen den Ansprüchen der Hausbewohner genügen und folgenden Generationen keine Entsorgungsprobleme bereiten. Daher sind die verwendeten Baumaterialien im Idealfall gänzlich biologisch abbaubar, ressourcenschonend gewonnen und möglichst ohne Energie- und Transportaufwand eingebaut worden. Außerdem sollten folgende Punkte beachtet werden:

- möglichst geringer Energieverbrauch während des Betriebes durch effiziente Anlagentechnik, Deckung des Energiebedarfs durch alternative Energien
- möglichst geringe **Bodenversiegelung** zum Beispiel durch begrünte Dächer: Die versiegelte Grundfläche des Hauses wird so ein paar Meter über dem Boden der Natur zurückgegeben.
- keine Verwendung von Giftstoffen, nur biologisch abbaubare Stoffe
- nachhaltige Entwässerungstechnik (Trennung von **Trink- u. Brauchwasser**)
- Pflanzenkläranlage

### Alternative Energien

Erneuerbare Energien können eine Alternative zu herkömmlich hergestellten Energien sein. Bisher wird ein großer Teil des Stroms in Europa durch Atomkraftwerke (AKW) und Kohlekraftwerke gedeckt. In Frankreich zum Beispiel wurden 2007 38,3 % des Energiebedarfs durch AKWs gedeckt, das sind 78 % des Strombedarfs. Der Gesamtenergiebedarf Deutschlands wird zu 58,9 % aus Erdöl und Erdgas gedeckt, zu weiteren 25 % aus Kohle (in Deutschland werden noch in 71 Kohlekraftwerken Strom erzeugt) und zu 12,5 % aus AKWs. Alternative Energien nahmen im Jahr 2008 mit knapp 9,5 % keinen sehr bedeutenden Stellenwert ein. Die Abbildung zeigt den Anteil der verschiedenen Energieträger in Deutschland 2007.



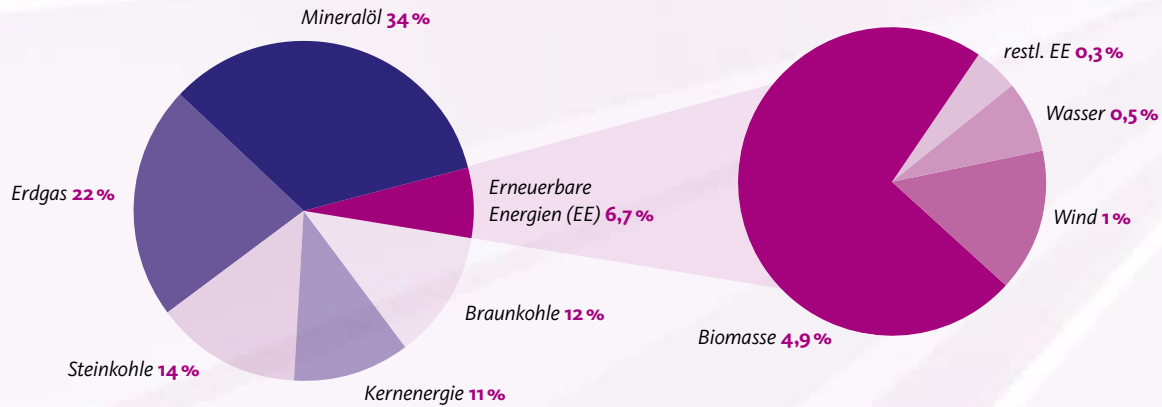


Abb.: Anteil der verschiedenen Primärenergieträger in Deutschland 2007

Der größte Energielieferant auf der Erde ist die Sonne. Sie liefert schier unbegrenzte Energiemengen: In sechs Stunden trifft so viel Energie auf die Erdoberfläche, wie Menschen weltweit in einem Jahr an Strom verbrauchen! Mit Hilfe von **Solartechnik** kann Sonnenenergie genutzt werden, um Wärme und Strom zu erzeugen. Die Energie der Sonne basiert auf der **Kernfusion**, die Wissenschaftler auch hier in Deutschland versuchen zu nutzen. Wäre es möglich, die Kernfusionsenergie in Kernfusionswerken zu nutzen – genau daran arbeiten Forscher weltweit – hätte man Energie im Überfluss, ohne die Umwelt weiter zu belasten. Ein Kilo benötigter Wasserstoff, der für den Fusionsprozess nötig wäre und massenhaft in unseren Ozeanen vorkommt, würde so viel Energie liefern, wie heute 11.000 Tonnen Kohle. Ein anderes Projekt, das die Sonnenenergie für eine nachhaltige Stromgewinnung nutzen möchte, trägt den Namen Desertec (desert, engl. Wüste): Solarstrom soll in Wüstenregionen erzeugt werden und möglichst verlustfrei nach Europa transportiert werden. **Solarthermische Kraftwerke** nutzen dabei das Sonnenlicht, Windkraftanlagen den Wüstenwind.

#### KLEINES GLOSSAR

**Biodiversität:** Artenvielfalt

**Bodenversiegelung:** Bezeichnet das Bedecken des natürlichen Bodens durch bauliche Maßnahmen wie Straßen, Hausbau etc.

**Energieeffizienz:** Bestmögliche Ausnutzung der Energie

**Erneuerbare Energien:** Energiequellen, die nach unseren Zeitmaßstäben unendlich lange zur Verfügung stehen. Dazu zählen Sonnenenergie, Windenergie, Gezeitenkraft.

**Feststoff-Biogasanlage:** Gewinnung von Biogas (Energie) durch das Vergären von Festmist, Bioabfall und Kompost

**Fossile Energieträger:** Auch fossile Brennstoffe genannt. Dazu zählen Kohle, Erdöl und Erdgas. Sie sind durch geologische Vorgänge vor Jahrmillionen aus Pflanzenstoffen entstanden und enthalten daher gespeicherte Sonnenenergie.

## KLEINES GLOSSAR

**Kernfusion:** In Sternen, wie z. B. unserer Sonne, die hauptsächlich aus Wasserstoff bestehen, wird gewaltige Energie durch eine Verschmelzungsreaktion von Atomkernen erzeugt. Hierbei verschmelzen ständig - unter dem Druck der Massenanziehungskraft - vier Wasserstoffkerne zu einem Heliumkern. Jeder Heliumkern ist leichter als die vier Wasserstoffkerne. Diese fehlende Masse wird bei der Reaktion gemäß  $E = mc^2$  in Energie umgewandelt und sorgt so für die Sonnenstrahlung.

**Kraft-Wärme-Kopplung:** Bezeichnung für eine Art der Energiegewinnung, bei der mechanische Energie (Kraft) in Strom umgewandelt wird und die dabei entstehende Wärme gleichzeitig zum Heizen genutzt wird

**Massentierhaltung:** Intensive Tierhaltung in Großbetrieben, die einen möglichst großen ökonomischen Ertrag aus den gehaltenen Tieren zum Ziel hat

**Fotovoltaik:** Umwandlung von Sonnenenergie in Strom, mit Hilfe von Solarzellen

**Primärenergiebedarf:** Bedarf an Primärenergie. Das ist die Energie, die durch natürlich vorkommenden Energieformen oder -träger zur Verfügung steht (z. B. fossile Energie wie Steinkohle oder Erdöl, Windenergie, Sonnenenergie etc.).

**Regenerative Energien:** Auch als erneuerbare Energien bezeichnet. Es sind alle Arten von Energien, die sich entweder selbst wieder erneuern (z. B. Pflanzenanbau) oder deren Nutzung nicht zur Erschöpfung der Energiequelle führt (z. B. Sonnenenergie, Windenergie etc.)

**Solarenergie:** Energie, die aus Sonnenenergie gewonnen wird

**Solartechnik:** Ist ein Sammelbegriff für verschiedene Techniken, die mit Hilfe von Sonnenenergie Wärme und Strom erzeugen. Dazu zählen Sonnenkollektoren, Sonnenwärmekraftwerke, Solarzellen (Fotovoltaik), Solaröfen und Solarkocher.

**Solarthermisches Kraftwerk:** Mit Hilfe von Spiegeln wird Sonnenlicht gebündelt, um ein Wärmeträgermedium wie Thermoöl oder überhitzten Wasserdampf zu erhitzen. Der Dampf dieser Wärmeüberträger treibt dann Turbinen an, die elektrischen Strom erzeugen.

**Stoffkreislauf:** Darunter versteht man die chemische oder physikalische Umwandlung eines Stoffes, der durch verschiedene chemische Zwischenschritte wieder zum Ausgangsstoff zurückgeführt wird (beispielsweise beim Kohlenstoffkreislauf, Stickstoffkreislauf). Stoffkreisläufe sind in der Regel selbstregulierend und stehen in einem Fließgleichgewicht.

**Stromspeicherstation:** Speicher, der ermöglicht, Strom in einem anderen Medium zu speichern, um Stromschwankungen auszugleichen (z. B. Druckluft-, Pump- oder Wasserstoffspeicher)

**Trink- und Brauchwasser:** Trinkwasser unterliegt der Trinkwasserverordnung und muss so beschaffen sein, dass es bei lebenslangem Gebrauch keine gesundheitlichen Risiken nach sich zieht. Es wird zu den Lebensmitteln gezählt. Brauchwasser bezeichnet Wasser, das nicht als Trinkwasser geeignet ist, aber für Toilettenspülungen oder Rasenbewässerung gut geeignet ist.

**Windgenerator:** Anlage zur Erzeugung von Strom durch Windenergie







**AUFGABEN ZUM FILM** (Lösungen siehe Broschüre „Pädagogisches Begleitmaterial – Lösungsvorschläge für Lehrer“,  
▶ zum Download unter [www.schulkinowochen.de](http://www.schulkinowochen.de))

**1**

### Erneuerbare Energien

- a) Ihnen sind sicher alternative bzw. erneuerbare Energien aus Sonnenstrahlung, Windkraft, Wasserkraft und Biomasse bekannt und Sie kennen vielleicht auch Erdwärme. Erklären Sie den Begriff „erneuerbare Energien“ und erläutern Sie die im folgenden verwendeten Fachausdrücke:
- Sonnenenergie: **Fotovoltaik**, Solarthermie (Sonnenkollektor, Sonnenwärmekraftwerk), Solarchemie, Thermik (Thermikkraftwerk)
  - Windenergie: Windmühlen und Windenergiekraftwerk und Offshore-Windkraftwerke
  - Wasserkraft: Gezeitenkraft, Strömungsenergie des Meeres, Meereswärme, Staudämme und Staumauern, Osmosekraftwerk, Wellenenergie des Meeres
  - Biomasse: Holz, Pflanzenöl, Bio-Diesel (Fettsäuremethylester), Biogas (Biogasanlagen), Biowasserstoff (Dampfreformierung), (Bio-) Ethanol, Cellulose-Ethanol
  - Erdwärme: Tiefe Geothermie, oberflächennahe Geothermie
- b) Nennen Sie die Quelle der fossilen und regenerativen Energien auf der Erde. Erklären Sie diese Art der Energieerzeugung.

**2**

### Nachhaltiges Wohnen

- a) Erklären Sie, warum sich die meisten Bewohner von Sieben Linden vegetarisch oder vegan ernähren. Begründen Sie, wie man seine Ernährung verändern kann, um Energie zu sparen.
- b) Erläutern Sie, was man in Sieben Linden unternimmt, um den Energieverbrauch so niedrig wie möglich zu halten.
- c) Schätzen Sie ab, welchen Beitrag Sie täglich in Ihrer Wohnumgebung für die Verringerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes leisten können. Geben Sie Ihren Beitrag zum Energiesparen an. Erläutern Sie, was Sie zusätzlich tun könnten.
- d) Entwerfen Sie ein ökologisches Haus nach Ihren Plänen! Benutzen Sie dabei nur natürliche Baumaterialien wie Holz, Stroh, Lehm, Schilf usw.

**3**

### Bewusst Einkaufen

Durch einen Einkauf können wir viel für und gegen die Umwelt tun. Ökologisch Kaufen kann bedeuten, dass wir als Verbraucher helfen, Energie und CO<sub>2</sub> zu sparen und so die Umwelt schonen und den Klimawandel abbremsen.

- a) Erläutern Sie, wie man einen Einkaufszettel so verbessern kann, dass eine nachhaltige Umweltbilanz erzielt wird. Geben Sie Familie Fröhlich, die für ein gemütliches Winterwochenende einkaufen möchte, eine Hilfestellung.

#### EINKAUFSZETTEL VON FAMILIE FRÖHLICH

5 Äpfel (Braeburn)	200g luftgetrockneter Schinken
6 Kiwis, 4 Kaki	½ Kg Tomaten
Bananen	1 grüner Salat
1 Schale Erdbeeren	Reis
800g Schweinefilet	1 Kiste Limonade
500g Rinderfilet	3 Liter Milch
400g verschiedenen Aufschnitt	2 Butter, 3 Sahne



- b) Stellen Sie eine Liste von Obst und Gemüse zusammen, das zu den jeweiligen Jahreszeiten bei uns wächst.

## 4

### Individuum und Gesellschaft

- a) Stellen Sie begründete Überlegungen an, was Sie zum Glücklich-Sein brauchen.  
 b) Geben Sie an, wie „Ihre“ perfekte Welt aussieht, in der Sie leben möchten.  
 c) Äußern Sie sich zu der Rolle, die ethische Werte in Ihrem Leben oder im Zusammenleben mit anderen haben.  
 d) Diskutieren Sie, wie viel Geld man zum Leben braucht.

### FACHBEZÜGE

#### Physik:

- nutzbare Energie aus erschöpfbaren und regenerativen Energien
- Wärmeleistung und Strahlung
- Licht
- Wärmeleitung
- Wirkungsgrad

#### Biologie:

- Ökologie
- Mensch und Umwelt
- Umweltzerstörung
- Artenvielfalt
- Populationsdynamik

#### Geografie:

- Auswirkung der Regenwaldzerstörung
- Probleme des Bevölkerungswachstums
- Folgen der Klimaerwärmung
- ökologisch, sozial und/oder ökonomisch sinnvoller Schutz von Räumen
- Verstädterung und Verkehr

#### Wirtschaft:

- Ökonomie und Ökologie
- Globale Verflechtung – globale Verantwortung
- Agenda 21: global denken – lokal handeln
- Grenzen des Wachstums
- Globalisierung
- Fragen der Nachhaltigkeit
- wirtschaftlicher Nutzen von Ressourcen

#### Religion, Ethik, LER / Philosophie:

- Verantwortung
- Recht und Gerechtigkeit
- Gewissen
- Völkergemeinschaft und Frieden
- Natur und Kultur
- Werte und Normen

#### Politik / Soziologie / Deutsch:

- Basisdemokratie
- Konsumgesellschaft
- Erkennen eigener Handlungsmöglichkeiten
- Familienformen in ihrer Vielfalt











# IMPRESSUM

## IMPRESSUM

**HERAUSGEBER:****VISION KINO – Netzwerk für Film- und Medienkompetenz**

Sarah Duve (V.i.S.d.P.)  
August-Bebel-Str. 26-53  
14482 Potsdam  
Tel.: o 331/70 62 250  
Fax: o 331/70 62 254  
E-Mail: [info@visionkino.de](mailto:info@visionkino.de)  
[www.visionkino.de](http://www.visionkino.de)

VISION KINO – Netzwerk für Film- und Medienkompetenz präsentiert im Rahmen der bundesweiten SchulKinoWochen das Filmprogramm zum Wissenschaftsjahr 2010 – Die Zukunft der Energie.

**Redaktion:** Katrin Frohmann, VISION KINO

**Autoren und Konzept:** Silke Baberowski und Dr. Eckhard Lucius, Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik an der Universität Kiel

**Gestaltung:** [www.tack-graphik.de](http://www.tack-graphik.de)

**Druck:** Pinguin Druck

**Abbildungsnachweis:**

Unser Planet: BFILM/EYZ Media GbR  
Eine unbequeme Wahrheit: © Paramount Pictures. All rights reserved.  
Menschen, Träume, Taten: Stiglmayr Film

© VISION KINO, März 2010

Eine Zusendung weiteren naturwissenschaftlichen Arbeitsmaterials ist möglich.  
Wenden Sie sich bitte an:

Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik  
Olshausenstr. 62  
24098 Kiel  
[lucius@ipn.uni-kiel.de](mailto:lucius@ipn.uni-kiel.de)

**KONTAKT SCHULKINOWOCHEN:  
VISION KINO – Netzwerk für Film-  
und Medienkompetenz**

August-Bebel-Str. 26-53

14482 Potsdam

Tel.: 0 331 / 70 62 250

Fax: 0 331 / 70 62 254

info@visionkino.de

www.visionkino.de

**KONTAKT WISSENSCHAFTSJAHR 2010 –  
DIE ZUKUNFT DER ENERGIE:**

**Redaktionsbüro Wissenschaftsjahr Energie**

Quartier 207

Friedrichstraße 78

10117 Berlin

Tel.: 030 / 700 186 884

Fax: 030 / 700 186 909

info@zukunft-der-energie.de

www.zukunft-der-energie.de



Leibniz-Institut  
für die Pädagogik der  
Naturwissenschaften  
und Mathematik

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung